



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 198 40 619 C 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 G 21/055

21 Aktenzeichen: 198 40 619.3-21
22 Anmeldetag: 5. 9. 1998
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 4. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Brühl, Hubert, Dipl.-Ing., 73550 Waldstetten, DE;
Reimold, Harald, Dipl.-Ing., 75031 Eppingen, DE;
Tattermusch, Peter, 73732 Esslingen, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE-OS 24 22 825
EP 08 29 383 A2

54 Passive Wankdämpfung mit mindestens einem Dämpfer pro Fahrzeugachse

57 Die Erfindung betrifft eine passive Wankdämpfung für Starrachsen und Einzelradaufhängungen mit einem am Fahrzeugaufbau schwenkbar gelagerten, annähernd quer zur Fahrzeuglängsrichtung ausgerichteten Drehstabstabilisator, dessen Drehstab an den Enden mindestens zwei in der Fahrzeugneutrallage horizontale oder annähernd horizontale Hebelarme aufweist, wobei mindestens ein Hebelarm über eine vertikal oder annähernd vertikal angeordnete Koppelstange mit einem freien Ende der Starrachse oder einem radführenden Teil einer Einzelradaufhängung einer Fahrzeugachse in Wirkverbindung steht. Durch parallele Anordnung eines U-förmigen verwindungssteifen Trägers, dessen Kragarme sich über zumindest einen Dämpfer gegen die Starrachse bzw. die radführenden Teile abstützen, wird eine passive Wankdämpfung geschaffen, die weitgehend unabhängig von der Fahrzeughubdämpfung abgestimmt werden kann.

DE 198 40 619 C 1

DE 198 40 619 C 1

Die Erfindung betrifft eine passive Wankdämpfung für Starrachsen und Einzelradaufhängungen mit einem am Fahrzeugaufbau schwenkbar gelagerten, annähernd quer zur Fahrzeuglängsrichtung ausgerichteten Drehstabstabilisator, dessen Drehstab an den Enden mindestens zwei in der Fahrzeugneutrallage horizontale oder annähernd horizontale Hebelarme aufweist, wobei mindestens ein Hebelarm über eine vertikal oder annähernd vertikal angeordnete Koppelstange mit einem freien Ende der Starrachse oder einem radführenden Teil einer Einzelradaufhängung einer Fahrzeugachse in Wirkverbindung steht.

Eine Wankdämpfung, die unabhängig von der Hubdämpfung abgestimmt werden kann, ist für alle Achs- und Rad- aufhängungstypen wünschenswert. Beispielsweise kann bei Hinterachsen nach dem Vorbild von Starrachsen ein geometrisches Verhältnis zwischen der Hub- und Wankdämpfung hergestellt werden. Für Einzelradaufhängungen muß durch einen geometrischen Vergleich zuerst der Zustand von gleich- und wechselseitiger Federung unterschieden werden, bevor eine Wankdämpfung realisiert werden kann. Da für viele Achstypen ein Drehstabstabilisator weiterhin erforderlich ist, bietet sich dieser für die Einbindung in eine Wankdämpfung an.

Eine derartige Einbindung ist für ein aktives Wankkontrollsystem aus der Druckschrift EP 0 829 383 A2 bekannt. Der Gegenstand dieser Druckschrift besteht aus einem U-Stabilisator mit zwei Schenkeln, wobei ein Schenkel über eine Koppelstange auf die eine Achsseite wirkt, während der andere Schenkel über ein Stellglied mit der anderen Achsseite gekoppelt ist. Das Stellglied, das elektrisch blockiert werden kann, und der Drehstab sind hintereinander geschaltet.

Weiter ist durch die DE-OS 24 22 825 ein U-Stabilisator bekannt, bei dem im Kraftweg einer Koppelstange ein Dämpfer – sozusagen in Serie zur Stabilisator-Feder – zwischengeschaltet ist. Damit wird eine sanfte Reaktion des Stabilisators bei Wankbewegungen erreicht.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine passive Wankdämpfung zu schaffen, die weitgehend unabhängig von der Fahrzeughubdämpfung abgestimmt werden kann.

Das Problem wird mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst.

Jeder Hebelarm des im wesentlichen u-förmigen Drehstabstabilisators steht dabei über eine annähernd vertikal orientierte Koppelstange mit je einem freien Ende der Starrachse oder je einem radführenden Teil einer Einzelradaufhängung einer Fahrzeugachse in Wirkverbindung.

Parallel zum Drehstabstabilisator liegt ein annähernd u-förmiger, verwindungssteifer Träger, der aus einem Verbindungsteil und zwei davon abstehenden, zueinander parallelen oder annähernd parallelen Kragarmen besteht, wobei das torsionssteife Verbindungsteil parallel zum Drehstab und die Kragarme parallel oder annähernd parallel zu den Hebelarmen verlaufen. An den einzelnen Kragarmen sind annähernd vertikal ausgerichtete Zwischenelemente gelenkig angeordnet, die an ihren freien Enden mit den jeweils benachbarten Koppelstangen direkt oder über ein Achsteil gelenkig verbunden sind, wobei mindestens ein Zwischenelement ein Stoßdämpfer ist.

Alle Ausrichtungsangaben zu den Hebelarmen, den Kragarmen, den Koppelstangen und den Zwischenelementen in den Ansprüchen, wie z. B. horizontal oder vertikal, beziehen sich auf die Neutrallage des Kraftfahrzeugs.

Im Ausführungsbeispiel nach der Zeichnung sind die Hebelarme und die Kragarme parallel zueinander dargestellt.

Gleichzeitig liegen sie auch nebeneinander. Da sich die einzelnen Ausrichtungsangaben auf die Wirkungslinien bzw. auf die geometrischen Mittellinien beziehen, können die Krag- und Hebelarme auch parallel zueinander sein, wenn sie nicht nebeneinander liegen.

Als Zwischenelemente, die zwischen den Kragarmen des Trägers und den radtragenden bzw. radführenden Achsteilen angeordnet sind, dienen ein oder zwei Dämpferelemente bzw. Stoßdämpfer pro Achse. Wird nur ein Kragarm des Trägers mit einem Stoßdämpfer gekoppelt, so ist das andere Zwischenelement beispielsweise eine Koppelstange. Bei zwei Wankdämpfern pro Achse können allerdings Dämpfer mit kürzerem Hub verwendet werden, mit denen etwa eine geknickte Gesamtkennlinie darstellbar ist.

Beispielsweise haben das Verbindungsteil des Trägers, das ggf. ein Rohr ist, und der Drehstab dieselbe Schwenkachse. Diese Lösung spart erheblich Bauraum. Auch können hier in der Regel die für den bisher verwendeten U-Stabilisator eingesetzten Koppelstangen weiterverwendet werden, da sich an der Geometrie der Stabilisatorschenkel bzw. -hebelarme nur wenig ändert. Damit kann die Wankdämpfung mit einfachen Mitteln an vielen Einzelradaufhängungen und Starrachsen angebracht werden.

Selbstverständlich kann das Verbindungsteil auch versetzt zum Drehstab angeordnet sein.

Die vorgestellte Vorrichtung hat aufgrund der besonderen Aggregation von Stabilisator und Träger eine Wankfederung mit einer parallel geschalteten unabhängigen Wankdämpfung. Der U-Stabilisator und der Träger sind nicht direkt miteinander gekoppelt, so daß im Idealfall die Wankfederung von der Dämpfung entkoppelt ist. Das hat u. a. den Vorteil, daß auch bei einem verschlissenen Dämpferelement die Stabilisatorwirkung bezüglich des Federweges uneingeschränkt erhalten bleibt.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den nicht zitierten Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung einer schematisch dargestellten Ausführungsform:

Fig. 1: Stabilisator mit zwei Wankdämpfern.

Die Fig. 1 zeigt eine Wankdämpfung, die einen zweiteiligen U-Stabilisator umfaßt. Der Stabilisator besteht zum einen aus einem Drehstab (11) mit zwei angeformten Schenkeln als Hebelarm (12) und (13) und zum anderen aus einem u-förmig gestalteten Träger (20).

Der tordierbare Drehstab (11) ist z. B. ein federnder Stahldraht mit rundem Querschnitt. Er ist an seinen Enden am Fahrzeugaufbau (5) um eine Schwenkachse (19) schwenkbar gelagert. Die Stabilisatorenschwenklager (16) und (17) können Gummielemente enthalten. Die Schwenkachse (19) ist in der Regel quer zur Fahrzeuglängsrichtung (4) und parallel zur Fahrbahnoberfläche angeordnet.

Der Drehstab (11) geht in Fig. 1 an seinen beiden Enden in die Hebelarme (12, 13) über. Die Hebelarme (12, 13) sind bei einem in Neutrallage stehenden Fahrzeug beispielsweise horizontal oder annähernd horizontal ausgerichtet und zueinander parallel. An ihren freien Enden sind sie jeweils gelenkig mit einer Koppelstange (31) oder (32) verbunden. Letztere sind z. B. annähernd vertikal ausgerichtet und stützen sich ebenfalls gelenkig auf entsprechenden Achsteilen (1) oder (2), z. B. Querlenkern, Radträgern oder dergleichen ab.

Der Träger (20) ist aus einem torsionssteifen Verbindungsteil (21) und zwei an dessen Enden starr abstehenden Kragarmen (22) und (23) gebildet. Das Verbindungsteil (21) ist hier ein Rohr, das koaxial zu dem es tragenden Drehstab (11) angeordnet ist. Die Kragarme (22, 23) sind beispielsweise ebene, oder profilierte Platten, die an ihren freien Enden als Gelenkstellen ausgebildet sind. Das Verbindungsteil

(21) ist im Bereich seiner Enden auf dem Drehstab (11) in der Nähe der Stabilisatorschwenklager (16, 17) in Trägerschwenklagern (27) und (28) schwenkbar gelagert. Die Trägerschwenklager (27, 28) sind beispielsweise Wälz-, Gleit-, gummielastische Schwenklager oder dergleichen. Die Trägerschwenklager (27, 28) und die Stabilisatorschwenklager (16, 17), die einen vergleichbaren Aufbau haben können, beinhalten ggf. auch Komponenten zur axialen Führung.

Beinhalten die Trägerschwenklager (27, 28) gummielastische Elemente, die eine vorgegebene Verdrehsteifigkeit haben, muß diese Verdrehsteifigkeit bei der Dimensionierung der Wankdämpfer berücksichtigt werden.

Alternativ zur koaxialen Schwenklagerung des Trägers (20) und des Stabilisators (10), können beide Teile um die doppelte Hebelarmlänge parallel zueinander am Fahrzeugaufbau – beispielsweise in gleicher Höhe – angeordnet sein.

Die beiden Kragarme (22, 23) des Trägers (20) stützen sich über die Wankdämpfer (33) und (34) an den beispielsweise als Querlenker ausgebildeten Achsteilen (1) und (2) ab. Die Wankdämpfer (33, 34), die beispielsweise als drucklose Zweirohrdämpfer ausgeführt sind, sind an den Achsteilen (1, 2) gelenkig gelagert. Jedes Gelenk hat in der Regel mindestens einen Freiheitsgrad, wobei gegebenenfalls ein Achsteilgelenk einen Wankdämpfer und die entsprechende Koppelstange gemeinsam aufnimmt. Bei der Neutrallage des Fahrzeugs stehen die Kolben der Dämpfer (33, 34) auf ihrer halben Hubhöhe und sind beispielsweise vertikal ausgerichtet.

Um für die Wankdämpfer (33, 34) und die Koppelstangen (31, 32) annähernd die gleichen Wegübersetzungen zu erzielen, werden nach Fig. 1 die unteren Gelenkstellen (8, 9) und (6, 7) der Wankdämpfer (33, 34) und der Koppelstangen (31, 32) so nah wie möglich paarweise an den Lenkern (1, 2) beieinander angeordnet.

Bei einem idealen gleichseitigen Ein- oder Ausfedern der Lenker (1) und (2) werden die Hebel- und Kragarme (12, 13; 22, 23) um den gleichen Winkel um die Schwenkachse (19) geschwenkt, so daß der Stabilisator (10) und der Träger (20) als Block einschwenkt. Eine Rückwirkung auf die Hubfederung des Fahrzeugs ist ausgeschlossen.

Bei einem ein- oder wechselseitigen Ein- oder Ausfedern der Lenker (1) und (2) schwenkt beispielsweise der rechte Hebelarm (13) nach unten, während der linke Hebelarm (12) nach oben schwenkt. Dabei wird der Drehstab (11) zwischen den Hebelarmen (12, 13) tordiert. Der Drehstab (11) wirkt als Torsionsfeder. Da die Lenker (1, 2) über den Träger (20) und die Wankdämpfer (33, 34) direkt gekoppelt sind, wird der rechte Wankdämpfer (34) auseinandergezogen, während der linke (33) wegen dem drehsteifen Verbindungsteil (21) zusammengeschoben wird. Im Idealfall, wenn die Aus- und Einfederwege sowie die Winkelgeschwindigkeiten der Lenker (1, 2) jeweils die gleichen Beträge aufweisen, bleiben die Kragarme (22, 23) annähernd in ihrer horizontalen Ausgangsposition. Der Träger (20) schwenkt nicht, obwohl sich die Hebelarme (12, 13) gegeneinander verschwenken. Den gesamten Dämpfungsweg teilen sich die Wankdämpfer zumindest annähernd zu gleichen Teilen.

Die Dämpfungswirkung der Wankdämpfer (33, 34) ist von der Dämpfungswirkung der nicht dargestellten Fahrzeughubdämpfer vollständig entkoppelt, sofern die Gelenkstellen (6, 8) und (7, 9) quer zur Fahrtrichtung (4) zumindest annähernd den gleichen Abstand zur Achsmittte haben. Im anderen Fall ergibt sich an den Lenkern (1, 2) eine unterschiedliche Wegübersetzung zwischen den Koppelstangen und den Wankdämpfern, wobei mit einer Veränderung der Übersetzungsdifferenz die Hubdämpfung und die Wankdämpfung ineinander überlagert werden.

Patentansprüche

1. Passive Wankdämpfung für Starrachsen und Einzelradaufhängungen mit einem am Fahrzeugaufbau schwenkbar gelagerten, annähernd quer zur Fahrzeuglängsrichtung ausgerichteten Drehstabstabilisator, dessen Drehstab an den Enden mindestens zwei in der Fahrzeugneutrallage annähernd horizontale Hebelarme aufweist, wobei mindestens ein Hebelarm über eine annähernd vertikal angeordnete Koppelstange mit einem freien Ende der Starrachse oder einem radführenden Teil einer Einzelradaufhängung einer Fahrzeugachse in Wirkverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**,

– daß parallel zum Drehstabstabilisator (10) ein annähernd u-förmiger, verwindungssteifer Träger (20) angeordnet ist, der aus einem Verbindungsteil (21) und zwei davon abstehenden, zueinander parallelen oder annähernd parallelen Kragarmen (22; 23) besteht, wobei das torsionssteife Verbindungsteil (21) parallel oder koaxial zum Drehstab (11) und die Kragarme (22; 23) parallel oder annähernd parallel zu den Hebelarmen (12; 13) verlaufen, und

– daß an den einzelnen Kragarmen (22; 23) annähernd vertikal ausgerichtete Zwischenelemente (33; 34) gelenkig angeordnet sind, die an ihren freien Enden mit den jeweils benachbarten Koppelstangen (31; 32) direkt oder über ein Achsteil (1; 2) gelenkig verbunden sind, wobei mindestens ein Zwischenelement (33; 34) ein Stoßdämpfer ist.

2. Passive Wankdämpfung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Zwischenelemente (33; 34) Stoßdämpfer sind.

3. Passive Wankdämpfung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Dämpfungselement (33) ein Zweirohrdämpfer ist.

4. Passive Wankdämpfung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wegübersetzungen für die Zwischenelemente (33; 34) und die Koppelstangen (31; 32) über das Achsteil (1; 2) annähernd gleich groß sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

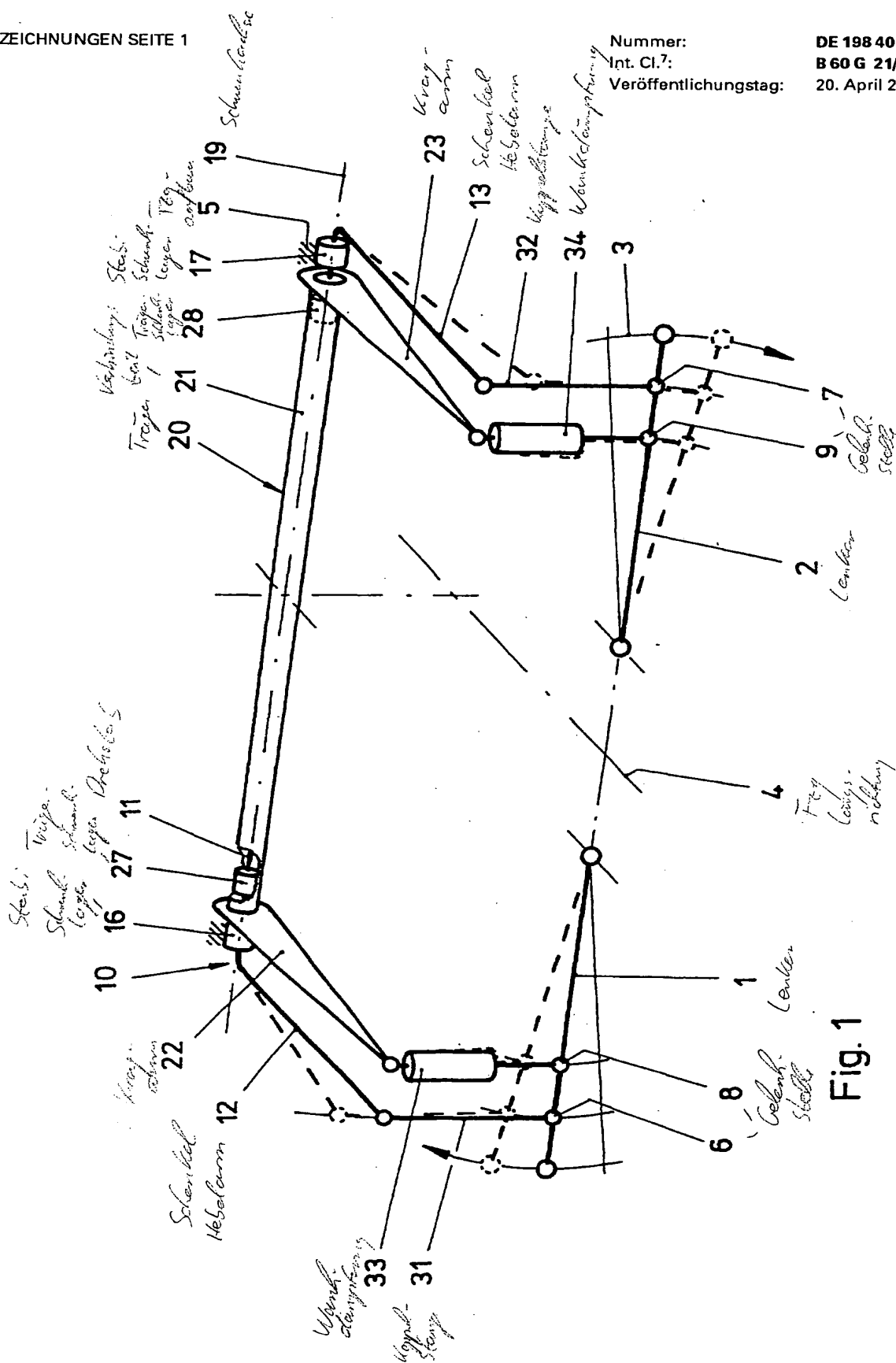


Fig. 1